

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004年3月11日 (11.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/020129 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B22F 7/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009862
(22) 国際出願日: 2003年8月4日 (04.08.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-249692 2002年8月28日 (28.08.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱マテリアル株式会社 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-8117 東京都千代田区大手町 1丁目5番1号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 輝夫

(SHIMIZU, Teruo) [JP/JP]; 〒950-8640 新潟県新潟市小金町3丁目1番1号 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内 Niigata (JP). 丸山 恒夫 (MARUYAMA, Tsuneo) [JP/JP]; 〒950-8640 新潟県新潟市小金町3丁目1番1号 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内 Niigata (JP).

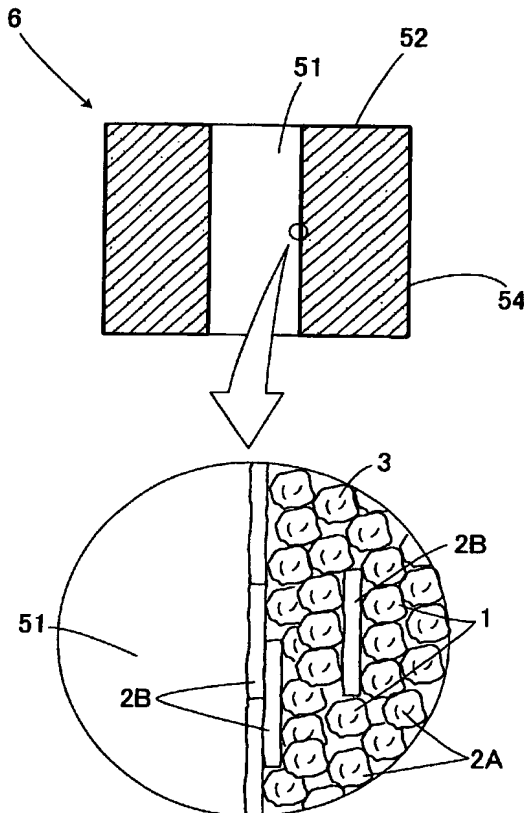
(74) 代理人: 牛木 護 (USHIKI, Mamoru); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目8番1号 虎の門三井ビル14階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) Title: SLIDING PART AND METHOD OF MANUFACTURING THE SLIDING PART

(54) 発明の名称: 摺動部品とその製造方法



(57) Abstract: A method of manufacturing a bearing, comprising the steps of filling iron- and copper-based material powders (1) and (2A) and (2B) in the filling part of a metal mold, pressurizing the material powders (1) and (2A) and (2B) to form a pressurized powder body (6), and sintering the pressurized powder body (6), wherein the copper-based material powder is a flat powder (2B) having a larger aspect ratio than the iron-based material powder (1) and the copper-based flat powder (2B) is segregated on the sliding surface (51) side of the bearing by vibration, the sliding surface (51) of the bearing is covered with copper and the ratio of iron is increased from the sliding surface (51) toward the inside of the bearing, and since a rotating shaft is slid on the sliding surface (51) covered with copper, the coefficient of friction is low between the rotating shaft and the sliding surface (51), whereby the rotating shaft can be smoothly rotated and, at the same time, the specified strength and durability of the bearing can be provided by iron.

(57) 要約: 鉄系と銅系の原料粉末 (1), (2A), (2B) を成形金型の充填部に充填し、この原料粉末 (1), (2A), (2B) を加圧して圧粉体 (6) を成形し、この圧粉体 (6) を焼結して軸受を製造する。銅系の原料粉末が鉄系の原料粉末 (1) よりアスペクト比が大きな扁平粉 (2B) であり、振動により摺動面 (51) 側に銅系の扁平粉 (2B) が偏析する。得られた軸受は、摺動面 (51) が銅に覆われ、摺動面 (51) から内部に向かって鉄の割合が高くなる。銅に覆われた摺動面 (51) に回転軸が摺動し、回転軸と摺動面 (51) との摩擦係数が低く、円滑な回転が可能となる。同時に鉄により所定の強度と耐久性を得ることができる。



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

— USのための発明者である旨の申立て (規則
4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

摺動部品とその製造方法

5 技術分野

本発明は、軸受などの摺動部品とその製造方法に関する。

背景技術

この種の摺動部品として、回転軸を支承する軸受があり、この軸受の製法として、金属を主原料とする原料粉末を圧縮して圧粉体を形成した後、この圧粉体を焼結してなる焼結含油軸受が広く用いられている。

その焼結含油軸受では、鉄系や銅系の原料粉末を用いて成形され、鉄系の原料粉末を用いれば強度的に優れた軸受が得られるものの、一般に回転軸には鋼などの鉄系材料が用いられ、このように軸受及び回転軸に同種の材料を用いると、摩擦抵抗が大となり、溶着摩耗の発生を招き、耐久性が損われる。一方、銅系の原料粉末を用いれば、軸受と回転軸との摩擦抵抗が極めて小さくなるが、軸受側の摩耗が大となり、耐久性を損う。

このように焼結含油軸受においても、一般の軸受と同様に、摩擦抵抗の削減と耐久性の向上が可能な製品の開発が進められ、例えば、銅又は銅合金によって鍍金された鉄粉を原料粉末に用いた焼結含油軸受が知られており、この軸受では銅と鉄が混合した構造により、従来に比べて、摩擦抵抗の削減と耐久性の向上とが図られる。

また、特公昭63-24041号公報には、焼結機械部品の製造に当たり、マトリックスを構成する原料粉に、第2相を形成する原料を、 $2a < r$ の大きさの箔状粉の形で添加する焼結部品の製造法が提案され、この製造法によれば、焼結部品の表面を従来法より著しく少ない添加量の第2相成分で効率的に被覆することができ、鉄系の原料粉に銅を箔状粉で添加した場合、表面が銅に富む焼結品が得られる。

しかし、軸受等において、近年、摩耗と寿命に関する要求に加えて、さらに、

ノイズ発生に対する要求が高まり、例えば、摂氏－４０度といった低温状態で、始動時にノイズが発生しない性能が要求され、従来のものでは、この要求に対応することが難しかった。

- 5 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、摩擦抵抗の削減と耐久性の向上を図ることができ、起動ノイズの発生を防止することができる摺動部品とその製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

- 10 上記の目的を達成するために、本発明の摺動部品は、鉄系と銅系の原料粉末を成形金型の充填部に充填し、この原料粉末を加圧して圧粉体を成形し、この圧粉体を焼結してなる摺動部品において、前記銅系の原料粉末は銅又は銅合金の偏平粉を含み、前記偏平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値より大きく、表面側に銅が偏析している。

- 15 上記構成によれば、銅の偏平粉又は銅合金の偏平粉を用い、この偏平粉と他の原料粉末とを充填部に充填し、振動・静電気・磁力などを用いて偏平粉を表面側に偏析することにより、得られた摺動部品は、表面側が銅に覆われ、表面側から内部に向って銅の割合が低くなると共に鉄の割合が高くなる濃度勾配をなす。したがって、この摺動部品により軸受を構成した場合では、銅に覆われた表面側に回転体が摺動し、回転軸と表面側との摩擦係数が低く、円滑な回転が可能となり
- 20 、同時に鉄により所定の強度と耐久性とが得られる。また、この構造では、回転体が摺動する表面側が摩耗しても、表面側の下には銅が所定の割合で含まれているから、摺動部分の耐久性に優れたものとなる。

また、本発明の摺動部品は、前記偏平粉は前記鉄系の原料粉末よりアスペクト比が大きい。

- 25 また、本発明の摺動部品は、摺動部の表面銅被覆率が６０％以上であり、摺動部の摩擦係数を極めて低く抑えることができる。さらに、摺動部の表面銅被覆率が９０％以上であれば、一層好ましい。

また、本発明の摺動部品は、前記摺動部が円筒状の摺動面であり、摺動面により回転軸を回転支持する軸受となる。

上記の目的を達成するために、本発明の摺動部品の製造方法は、鉄系と銅系の原料粉末とを成形金型の充填部に充填し、この原料粉末を加圧して圧粉体を成形し、この圧粉体を焼結してなる摺動部品の製造方法において、前記銅系の原料粉末は銅又は銅合金の扁平粉を含み、前記扁平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値より大きく、前記充填部内の前記扁平粉を前記圧粉体の表面側に偏析する方法である。

上記構成によれば、銅又は銅合金の扁平粉を用い、この扁平粉と他の原料粉末とを充填部に充填し、振動・静電気・磁力などを用いて扁平粉を表面側に偏析することにより、得られた摺動部品は、表面側が銅に覆われ、表面側から内部に向かって銅の割合が低くなると共に鉄の割合が高くなる濃度勾配をなし、摩擦係数が低く、耐久性に優れた摺動部品が得られる。

また、本発明の摺動部品の製造方法は、前記扁平粉は前記鉄系の原料粉末よりアスペクト比が大きい。この場合、振動により扁平粉を圧粉体の表面側に偏析する。

また、本発明の摺動部品の製造方法は、前記扁平粉のアスペクト比が10以上であり、振動を加えると、扁平粉が表面側に良好に偏析し、表面側の銅濃度の高い摺動部品が得られる。さらに、前記扁平粉のアスペクト比が20～50であれば、一層好ましい。

また、本発明の摺動部品の製造方法は、前記扁平粉の割合が全体の20～70重量%であり、扁平粉の割合が20重量%未満であると、表面側における銅の割合が低下し、摩擦抵抗が大きくなり、70重量%を超えると、全体に示す銅系の割合が多くなり、強度的に不利となる。したがって、上記割合を採用することによって、摩擦抵抗を削減し、かつ強度的に優れた摺動部品を得ることができる。さらに、前記扁平粉の割合が全体の20～40重量%とすれば、一層好ましい。

また、本発明の摺動部品の製造方法は、前記扁平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値の3倍以上であり、最大投影面積の差が大きいから、偏析し易く、また、成形金型の充填部において、扁平粉の面が充填部を囲む面に添い易くなり、この状態で振動などを加えるから、充填部を囲む面に扁平粉が添って圧粉体の表面側に銅が偏析し易くなる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の製造方法を説明するフローチャート図である。

図 2 は、同上、鉄系の原料粉末の正面図である。

- 5 図 3 は、同上、銅系の扁平粉を示し、図 3 (A) は側面図、図 3 (B) は正面図である。

図 4 は、同上、最大投影面積を示す説明図である。

図 5 は、同上、軸受の斜視図である。

図 6 は、同上、成形金型の断面図である。

- 10 図 7 は、同上、圧粉体の断面図であり、一部を拡大表示している。

図 8 は、同上、表面銅被覆率の測定方法を説明する摺動部品の表面カラー写真を図案化した説明図であり、図 8 (A) は測定状態、図 8 (B) は升目を塗り分けた状態を示す。

- 15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明する。図 1 ～図 8 は本発明の一実施形態を示す。

- まず、本発明の製造方法につき説明すると、材料として鉄系の原料粉末 1 と銅系の原料粉末 2 とその他微量の原料粉末 3 を所定の割合で混合 (S 1) する。図 20 2 に示すように、鉄系の原料粉末 1 にはアトマイズ粉などの略球状の不規則形状粉を用いる。また、図 2 及び図 3 に示すように、銅系の原料粉末 2 には、原料粉末たる不規則形状粉 2 A と扁平粉 2 B を用いる。

- 鉄系の原料粉末 1 には鉄又は鉄合金の粉末が用いられ、銅系の原料粉末 2 には銅又は銅合金の粉末が用いられる。また、その他の原料粉末 3 には、錫、炭素、リンや亜鉛の粉末が用いられる。

扁平粉 2 B のアスペクト比 (直径 D / 厚さ T) は 10 以上、好ましくは 20 ～ 50 とする。また、扁平粉 2 B の最大投影面積 M の平均値は、鉄系の原料粉末 1 の最大投影面積 m の平均値より大きく、好ましくは扁平粉 2 B の最大投影面積 M の平均値は鉄系の原料粉末 1 の最大投影面積 m の平均値の 3 倍とする。尚、最大

投影面積とは、平面上に投影した面積が最大となる面積である。また、材料全体における偏平粉 2 B の割合は 20 ～ 70 重量%で、好ましくは 20 ～ 40 重量%とする。前記偏平粉 2 B のアスペクト比は前記鉄系の原料粉末 1 のアスペクト比より大きい。

- 5 例えば、その好適な材料成分としては、銅の原料粉末 2 が 45 ～ 50 重量%、錫の原料粉末 3 が 1 ～ 3 重量%、炭素の原料粉末 3 が 0.2 ～ 0.7 重量%、リンの原料粉末 3 が 0.2 ～ 0.6 重量%、亜鉛の原料粉末 3 が 1 ～ 3 重量%、残りが鉄の原料粉末 1 であり、使用する原料粉末全体の銅偏平粉 2 B の割合は 20 ～ 40 重量%である。尚、このように偏平粉 2 B の割合が 20 ～ 40 重量%である場合は、銅の不規則形状粉 2 A の割合は 15 ～ 30 重量%となる。

図 5 に示すように、軸受 5 は略円筒形をなし、その中央には回転体たる回転軸（図示せず）が回転摺動するほぼ円筒状の摺動面 51 が形成され、この摺動部たる摺動面 51 の長さ方向両側には平行で平坦な端面 52, 53 が設けられ、その外周面 54 は円筒状に形成されている。

- 15 図 6 は成形金型 11 の一例を示し、この成形金型 11 は、上下方向を軸方向（プレス上下軸方向）としており、ダイ 12、コアロッド 13、下パンチ 14 および上パンチ 15 を備えている。ダイ 12 はほぼ円筒形状で、このダイ 12 内にほぼ円柱形状のコアロッド 13 が同軸的に位置している。下パンチ 14 は、ほぼ円筒形状で、ダイ 12 およびコアロッド 13 間に下方から上下動自在に嵌合している。上パンチ 15 は、ほぼ円筒形状で、ダイ 12 およびコアロッド 13 間に上方から上下動自在にかつ挿脱自在に嵌合するものである。そして、ダイ 12 とコアロッド 13 と下パンチ 14 との間に充填部 16 が形成され、前記ダイ 12 の内周面が前記外周面 54 を形成し、前記下パンチ 14 の上面が前記端面 53 を形成し、前記上パンチ 15 の下面が前記端面 52 を形成し、コアロッド 13 の外周面が前記摺動面 51 を形成する。

- 25 図 6 に示すように、前記充填部 16 に、混合（S1）した原料粉末 1, 2, 3 を充填し、これら原料粉末 1, 2 に振動（S2）を与える。この場合、充填部 16 の上部を上パンチ 15 により塞ぎ、パンチ 14, 15 により加圧することなく、充填部 16 に 0.01 ～ 3 G 程度の振動を与える。振動を受けると、偏平粉 2 B が充填部 16 内の外側に偏析し、厚さ方向に重なり合うと共に、厚さと交叉する方向を表面側

の長さ方向に合わせるようにして集まり、この後、上、下パンチ15, 14により充填部16内の原料粉末1, 2, 3を加圧することにより圧粉体6を成形(S3)する。この圧粉体6は図7に示すように、表面側に偏平粉である銅系の偏平粉2Bが集まり、内部に向って鉄系の原料粉末1の割合が増加する。その圧粉体6を焼結(S4)することにより、焼結品である軸受5が形成される。

尚、振動以外でも、偏平粉2Bは略平坦な面が大きいから、充填部16を囲む成形金型11の面に静電気を発生させて充填部16の外側に偏平粉2Bを偏析させたり、磁力を用いて充填部16の外側に偏平粉2Bを偏析させたりするようにしてもよい。

10 そして、銅の原料粉末2が48重量%、錫の原料粉末3が2重量%、炭素の原料粉末3が0.5重量%、リンの原料粉末3が0.4重量%、亜鉛の原料粉末3が2重量%、残りが鉄の原料粉末1で、全体の銅偏平粉2Bの割合を30重量%とし、この原料成分の粉末1, 2, 3を充填部16に充填し、0.05~0.1G程度の振動を0.5秒間加えた後、加圧して圧粉体6を形成し、これを焼結した
15 軸受5において、表面銅被覆率を測定し、90%以上の表面銅被覆率が得られた。

上記の表面銅被覆率は、表面をカラー写真撮影(倍率×100)し、決められた2mm方眼のトレース用紙のフレームを写真上に重ね合わせ、銅部の面積比率を計算して算出される。その例を図8により説明すると、図8(A)は軸受5の
20 表面のカラー写真を図案化したものであり、表面には、銅又は銅合金の銅範囲11と、鉄又は鉄合金の鉄範囲12と、気孔の気孔範囲13とが表れる。透明板などからなるフレーム21の所定の範囲に、縦横に並んだ升目22, 22...を形成し、図8では縦10個×横10個のものを例示している。そして、各升目22において一番面積を締める範囲11, 12, 13をその対応する範囲として数え、気孔範囲13を除いた銅範囲
25 11の被覆率を算出する。説明のために、図8(B)は、升目22を各範囲11, 12, 13に塗り分けたものを示し、各升目22の数は、銅範囲11が84個、鉄範囲12が6個、気孔範囲13が9個であり、気孔範囲13を除いた表面の被覆率が表面銅被覆率であるから、表面銅被覆率は $84/91 \times 100 = 92.3\%$ となる。

そして、摺動面51の表面銅被覆率が100%で、摩擦抵抗が最低となり、-4

0度の温度下で回転軸を始動する試験において、ノイズの発生は見られず、表面銅被覆率が90%程度までは同様な効果が得られた。一方、表面銅被覆率が100%であっても、銅系の原料粉末2の割合が70重量%を超えると、強度が低下するため、銅系の原料粉末2の割合は原料全体の20~70重量%とした。

- 5 このように本実施形態では、鉄系と銅系の原料粉末1, 2を成形金型11の充填部16に充填し、この原料粉末1, 2を加圧して圧粉体6を成形し、この圧粉体6を焼結してなる摺動部品たる軸受5において、銅系の原料粉末2は銅又は銅合金の偏平粉2Bを含み、偏平粉2Bの最大投影面積Mの平均値が鉄系の原料粉末1の最大投影面積mの平均値より大きく、表面側に銅が偏析しているから、偏平粉
- 10 2Bと他の原料粉末1とを充填部16に充填し、振動・静電気・磁力などを用いて偏平粉2Bを表面側に偏析することにより、得られた軸受5は、表面側が銅に覆われ、表面側から内部に向って銅の割合が低くなると共に鉄の割合が高くなる濃度勾配をなす。

- したがって、銅に覆われた表面たる摺動面51に回転体が摺動し、回転軸と摺動
- 15 面51との摩擦係数が低く、円滑な回転が可能となり、同時に鉄により所定の強度と耐久性を得ることができる。また、この構造では、回転体が摺動する摺動面51が摩耗しても、摺動面51の下には所定の割合で銅が含まれているから、摺動面51の耐久性に優れたものとなる。

- また、このように本実施形態では、偏平粉2Bは鉄系の原料粉末1よりアスペ
- 20 クト比が大きく、表面側に銅が偏析している。

また、このように本実施形態では、摺動部たる摺動面51の表面銅被覆率が60%以上であるから、摺動面51の摩擦係数を極めて低く抑えることができる。さらに、摺動面51の表面銅被覆率が90%以上であれば、一層好ましい。

- また、このように本実施形態では、前記摺動部が円筒状の摺動面51であり、摺
- 25 動面51により回転軸を回転支持する軸受5となる。

このように本実施形態では、鉄系と銅系の原料粉末1, 2とを成形金型11の充填部16に充填し、この原料粉末1, 2を加圧して圧粉体6を成形し、この圧粉体6を焼結してなる摺動部品たる軸受5の製造方法において、銅系の原料粉末2は銅又は銅合金の偏平粉2Bを含み、偏平粉2Bの最大投影面積Mの平均値が鉄系

の原料粉末 1 の最大投影面積 m の平均より大きく、充填部 16 内の扁平粉 2 B を圧粉体 6 の表面側に偏析する製造方法であるから、その圧粉体 51 を焼結する軸受 5 は、摩擦係数が低く、耐久性に優れたものとなる。

また、このように本実施形態では、扁平粉 2 B は鉄系の原料粉末 1 よりアスペクト比が大きく、充填部 16 内の扁平粉 2 B を圧粉体 6 の表面側に偏析する。

また、このように本実施形態では、扁平粉 2 B のアスペクト比が 10 以上であるから、振動・静電気・磁力などを加えると、扁平粉 2 B が表面側に良好に偏析し、表面側の銅濃度の高い軸受 5 を製造することができる。さらに、扁平粉 2 B のアスペクト比が 20 ～ 50 であれば、一層好ましい。

また、このように本実施形態では、扁平粉 2 B の割合が全体の 20 ～ 70 重量%であるから、低い摩擦抵抗と強度とを兼ね備えた軸受 5 を製造することができる。さらに、扁平粉 2 B の割合が全体の 20 ～ 40 重量%とすれば、一層好ましい。

また、このように本実施形態では、扁平粉 2 B の最大投影面積 M の平均値が鉄系の原料粉末 1 の最大投影面積 m の平均値の 3 倍以上であるから、最大投影面積 M の差が大きいため、偏析し易く、また、成形金型の充填部 16 において、扁平粉 2 B の面に複数の原料粉末 1 が接する状態となり、扁平粉 2 B の面が充填部 16 を囲む面（充填部 16 を形成するダイ 12 とダイ 12 とコアロッド 13 とパンチ 14, 15 の面）に添い易くなり、この状態で振動などを加えるから、充填部 16 を囲む面に扁平粉 2 B が添って圧粉体 6 の表面側に銅が偏析し易くなる。

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。例えば、扁平粉には、棒状のものも含まれ、この場合は長さとの比がアスペクト比となり、また、扁平粉が方形平板状の場合は、対角線の長さとの比がアスペクト比となる。さらに、銅系の原料粉末 2 に、扁平粉 2 B のみを用いてもよい。

請求の範囲

1. 鉄系と銅系の原料粉末を成形金型の充填部に充填し、この原料粉末を加圧して圧粉体を成形し、この圧粉体を焼結してなる摺動部品において、前記銅系の原料粉末は銅又は銅合金の偏平粉を含み、前記偏平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値より大きく、表面側に銅が偏析していることを特徴とする摺動部品。
- 5 2. 鉄系と銅系の原料粉末を成形金型の充填部に充填し、この原料粉末を加圧して圧粉体を成形し、この圧粉体を焼結してなる摺動部品において、前記銅系の原料粉末は銅又は銅合金の偏平粉を含み、前記偏平粉は前記鉄系の原料粉末よりアスペクト比が大きく、表面側に銅が偏析していることを特徴とする摺動部品。
- 10 3. 摺動部の表面銅被覆率が60%以上であることを特徴とする請求項1記載の摺動部品。
- 15 4. 摺動部の表面銅被覆率が90%以上であることを特徴とする請求項3記載の摺動部品。
5. 表面側から内部に向かって銅の割合が低くなると共に鉄の割合が高くなる濃度勾配をなすことを特徴とする請求項1記載の摺動部品。
6. 前記摺動部が円筒状の摺動面であることを特徴とする請求項3記載の摺動部品。
- 20 7. 鉄系と銅系の原料粉末とを成形金型の充填部に充填し、この原料粉末を加圧して圧粉体を成形し、この圧粉体を焼結してなる摺動部品の製造方法において、前記銅系の原料粉末は銅又は銅合金の偏平粉を含み、前記偏平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値より大きく、前記充填部内の前記偏平粉を前記圧粉体の表面側に偏析することを特徴とする摺動部品の製造方法。
- 25 8. 鉄系と銅系の原料粉末とを成形金型の充填部に充填し、この原料粉末を加圧して圧粉体を成形し、この圧粉体を焼結してなる摺動部品の製造方法において、前記銅系の原料粉末は銅又は銅合金の偏平粉を含み、前記偏平粉は前記鉄系の原

料粉末よりアスペクト比が大きく、前記充填部内の前記偏平粉を前記圧粉体の表面側に偏析することを特徴とする摺動部品の製造方法。

9. 前記偏平粉のアスペクト比が10以上であることを特徴とする請求項7記載の摺動部品の製造方法。

5 10. 前記偏平粉のアスペクト比が20～50であることを特徴とする請求項9記載の摺動部品の製造方法。

11. 前記成形金型の充填部に充填した鉄系と銅系の原料粉末に振動を与えて前記偏平粉を前記圧粉体の表面側に偏析することを特徴とする請求項9記載の摺動部品に製造方法。

10 12. 前記偏平粉の割合が全体の20～70重量%であることを特徴とする請求項7記載の摺動部品の製造方法。

13. 前記偏平粉の割合が全体の20～70重量%であることを特徴とする請求項9記載の摺動部品の製造方法。

14. 前記偏平粉の割合が全体の20～40重量%であることを特徴とする請求項

15 12記載の摺動部品の製造方法。

15. 前記偏平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値の3倍以上であることを特徴とする請求項7記載の摺動部品の製造方法。

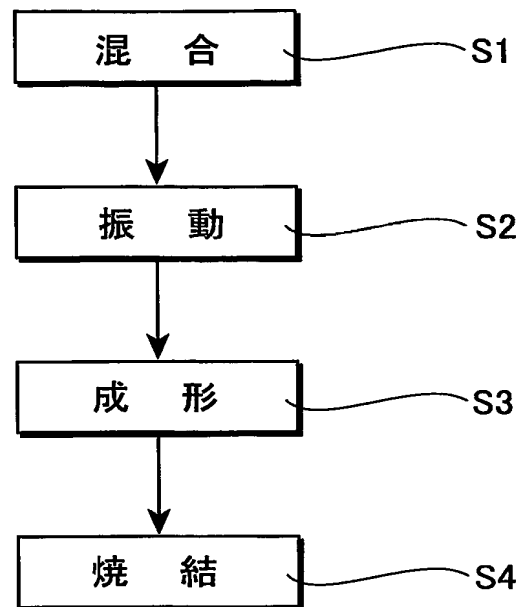
16. 前記偏平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値の3倍以上であることを特徴とする請求項9記載の摺動部品の製造方法。

20 17. 前記偏平粉の最大投影面積の平均値が前記鉄系の原料粉末の最大投影面積の平均値の3倍以上であることを特徴とする請求項12記載の摺動部品の製造方法。

。

1/7

【図 1】

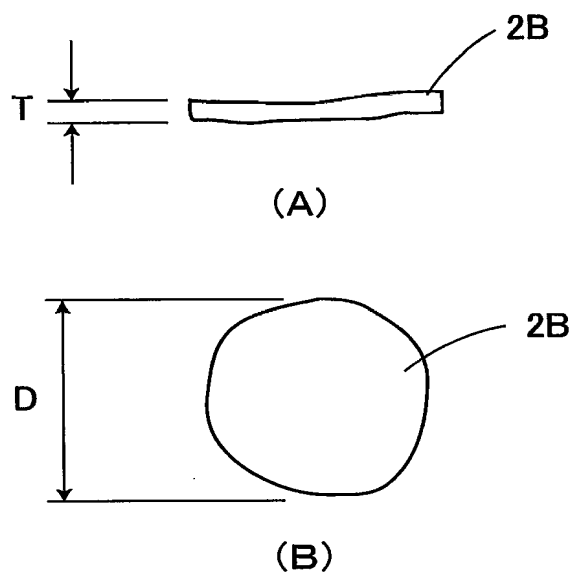


【図 2】



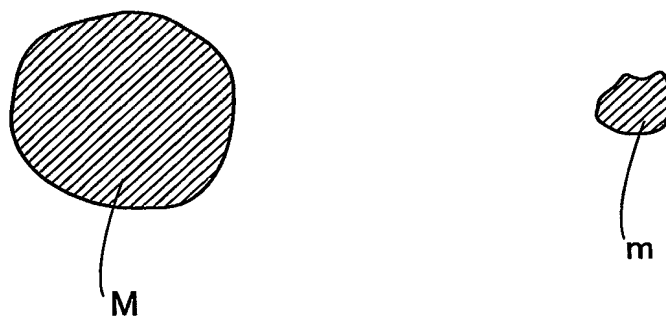
2/7

【図 3】



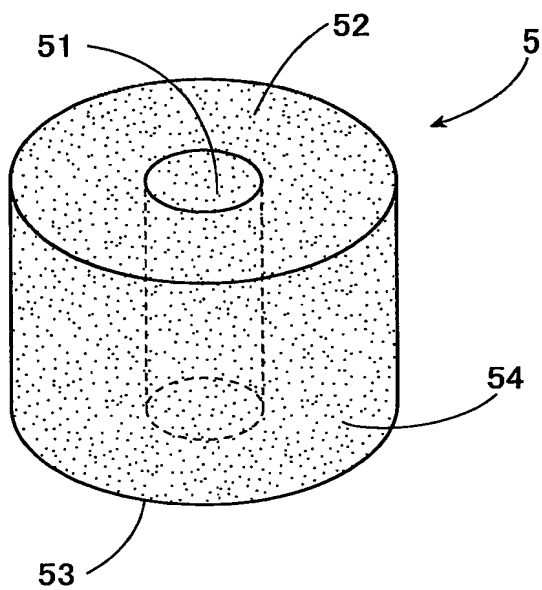
3/7

【図 4】



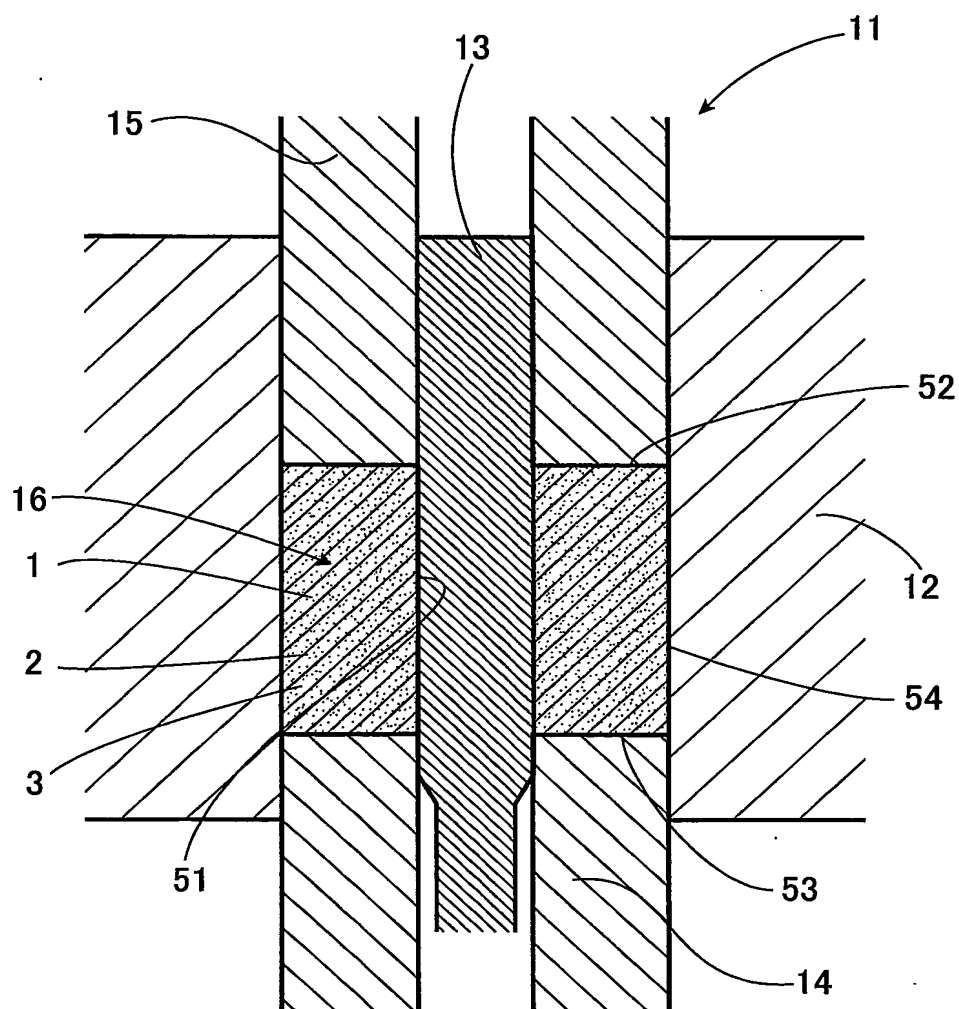
4/7

【図 5】

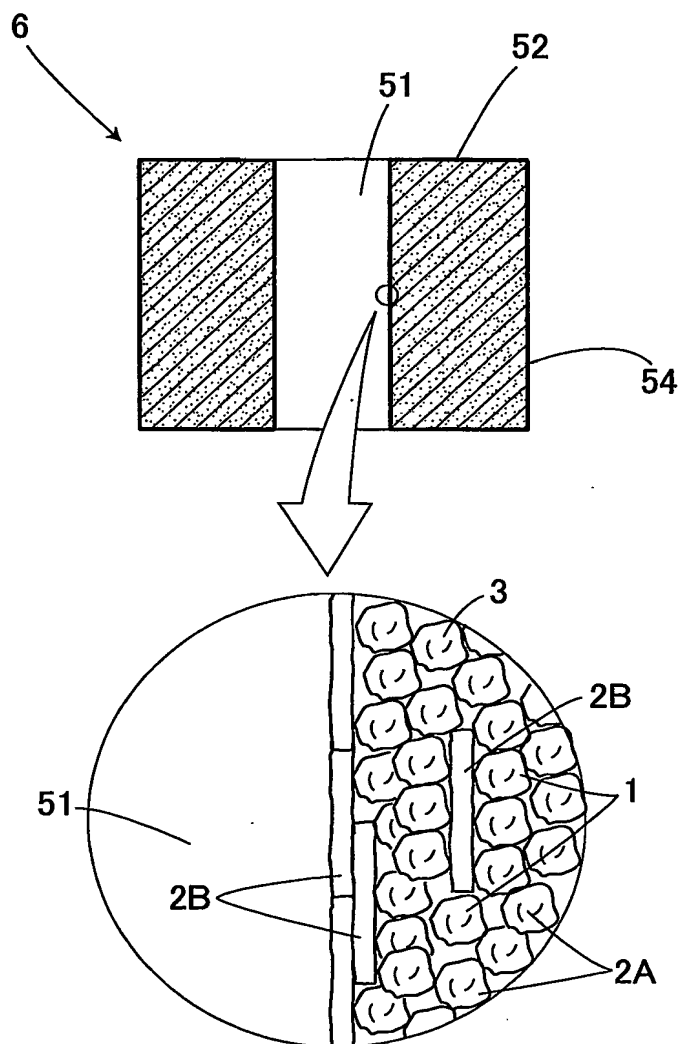


5/7

【図 6】

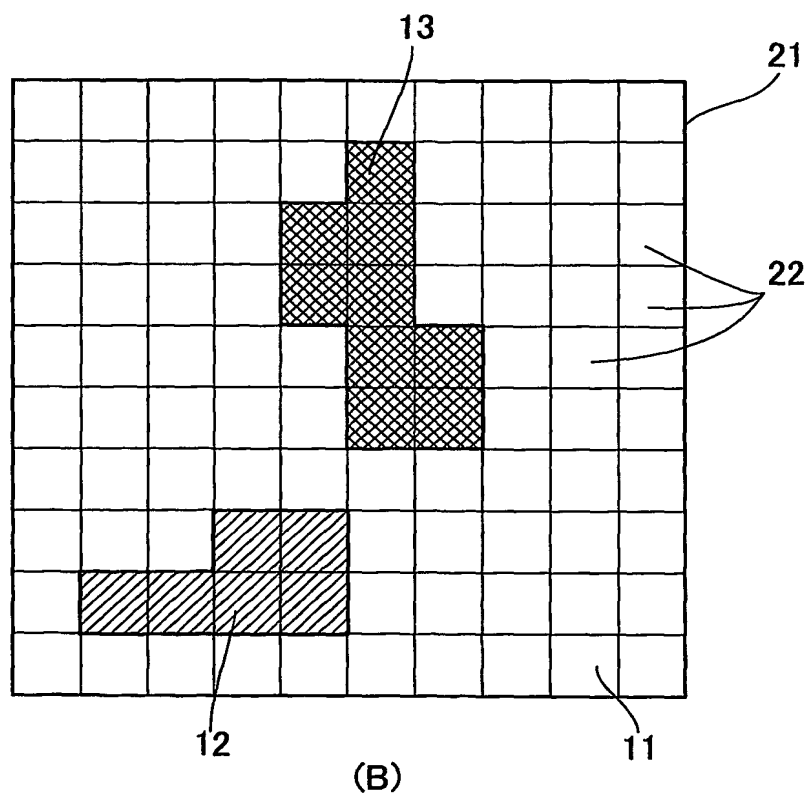
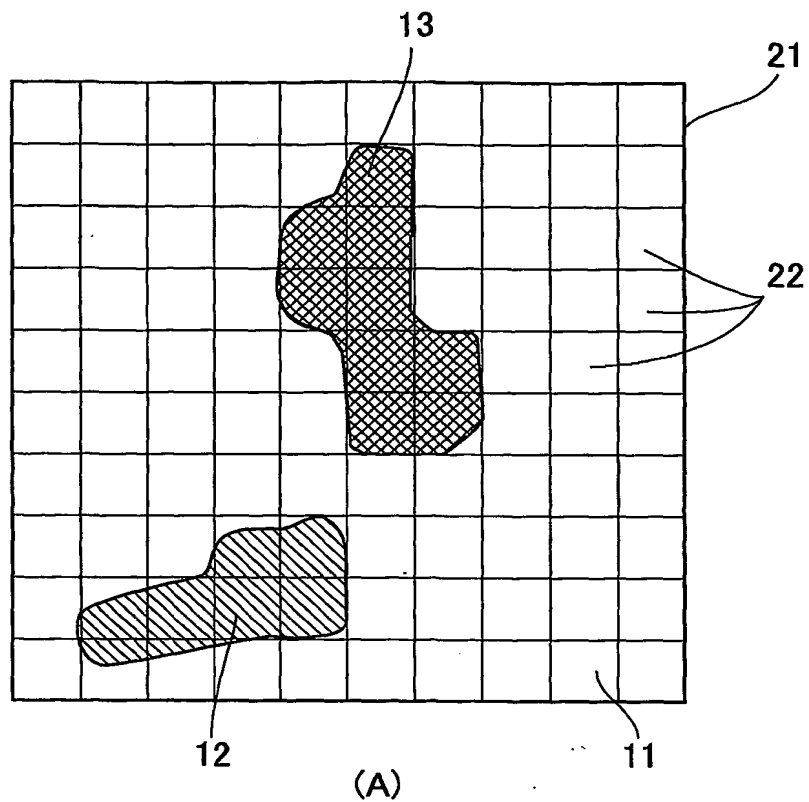


【図 7】



7/7

【図 8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B22F7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B22F7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-129203 A (Oiles Corp.), 15 January, 2002 (15.01.02), (Family: none)	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
12 September, 2003 (12.09.03)

Date of mailing of the international search report
30 September, 2003 (30.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Int Cl⁷ B 22 F 7 / 00</div>		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Int Cl⁷ B 22 F 7 / 00</div>		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <div style="text-align: right; margin-top: 5px;"> 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002年 </div>		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	次頁参照	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリー文献</p> </div> </div>		
国際調査を完了した日 <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">12.09.03</div>	国際調査報告の発送日 <div style="text-align: right; margin-top: 5px; font-size: 1.2em;">30.09.03</div>	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山本 一正 <div style="float: right; text-align: right;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">4 K</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7 4 5 4</div> </div> <div style="clear: both;"></div> 電話番号 03-3581-1101 内線 6729	

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-12903 A (オイレス工業 株式会社) 2002. 1. 15 (ファミリーなし)	1-17